

ICS 25.080.99

J 56

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 3989.2—2000

渐开线圆柱齿轮磨齿机 技 术 条 件

Cylindrical involute gear grinding machine
—Specifications

2000-04-17 发布

2000-09-01 实施

国 家 机 械 工 业 局 发 布

JB/T 3989.2—2000

前 言

本标准是根据 GB/T 9061—1988《金属切削机床 通用技术条件》、JB/T 9872—1999《金属切削机床 机械加工件通用技术条件》、JB/T 9874—1999《金属切削机床 装配通用技术条件》等标准，对原 JBn 3989—85《渐开线圆柱齿轮磨齿机 制造与验收技术要求》的修订。修订时对原标准进行了编辑性修改。

本标准根据渐开线圆柱齿轮磨齿机产品的结构特点以及用户的使用要求，对 GB/T 9061、JB/T 9872、JB/T 9874 等标准进行补充和具体化。

本标准与原 JBn 3989—85 的主要差异是：

- 根据机床结构型式的变化，对机床附件进行了调整；
- 增加了机床主轴锥体的接触要求；
- 增加了机床动作试验要求；
- 增加了机床负荷试验及磨除率试验要求。

本标准是 JB/T 3989《渐开线圆柱齿轮磨齿机》系列标准的一部分，该系列标准包括以下两个部分：

JB/T 3989.1—1999 渐开线圆柱齿轮磨齿机 参数和系列型谱

JB/T 3989.2—2000 渐开线圆柱齿轮磨齿机 技术条件

与本标准配套的标准有：

JB/T 3988—1999 碟形砂轮磨齿机 精度检验

JB/T 3990—1999 成形砂轮磨齿机 精度检验

JB/T 3991—1999 锥形砂轮磨齿机 精度检验

JB/T 3992—1999 大平面砂轮磨齿机 精度检验

JB/T 3993—1999 蜗杆砂轮磨齿机 精度检验

本标准由全国金属切削机床标准化技术委员会提出。

本标准由全国金属切削机床标准化技术委员会磨床分会归口。

本标准负责起草单位：秦川机床集团有限公司。

本标准于 1985 年 4 月首次发布。

中华人民共和国机械行业标准

渐开线圆柱齿轮磨齿机
技术条件

JB/T 3989.2—2000

Cylindrical involute gear grinding machine
—Specifications

1 范围

本标准规定了渐开线圆柱齿轮磨齿机制造和验收的要求。

本标准适用于最大工件顶圆直径至 2000 mm 的渐开线圆柱齿轮磨齿机。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 9061—1988	金属切削机床 通用技术条件
JB/T 3988—1999	碟形砂轮磨齿机 精度检验
JB/T 3990—1999	成形砂轮磨齿机 精度检验
JB/T 3991—1999	锥形砂轮磨齿机 精度检验
JB/T 3992—1999	大平面砂轮磨齿机 精度检验
JB/T 3993—1999	蜗杆砂轮磨齿机 精度检验
JB/T 5563—1991	金属切削机床 圆锥表面涂色法检验及评定
JB/T 9872—1999	金属切削机床 机械加工件通用技术条件
JB/T 9874—1999	金属切削机床 装配通用技术条件
JB/T 9877—1999	金属切削机床 清洁度的测定

3 一般要求

按本标准验收机床时，必须同时对 GB/T 9061—1988、JB/T 9872—1999、JB/T 9874—1999 等标准中未经本标准具体化的其余验收项目进行检验。

4 附件和工具

4.1 随机提供保证机床基本性能的附件和工具，其中除按表 1 所列的附件和工具外按不同系列还应增加表 2 至表 6 所列的附件和工具（特殊要求除外）。

JB/T 3989.2—2000

表 1 渐开线圆柱齿轮磨齿机随机附件和工具

名 称	用 途	数量	名 称	用 途	数量
砂轮平衡心轴	平衡砂轮	1 套	顶尖		2 件
工件心轴	夹持工件	1 套	交换挂轮 ¹⁾	分度传动	1 套
砂轮卡盘	夹持砂轮	1 套	砂轮拆卸器	拆卸砂轮	1 件
砂轮		2 件	必要的各类特殊工具	调整机床用	1 套
1) 供机床工作精度检验用。					

表 2 碟形砂轮磨齿机和锥形砂轮磨齿机部分随机附件和工具

碟形砂轮磨齿机随机附件和工具			锥形砂轮磨齿机随机附件和工具		
名 称	用 途	数量	名 称	用 途	数量
砂轮外圆校正器	校正砂轮外圆	1 套	拨盘	拨动心轴	1 套
金刚钻定位规	调整外圆校正金刚钻	1~3 套	台面顶尖座	装顶尖(立式机床用)	1 套

表 3 蜗杆砂轮磨齿机和成形砂轮磨齿机部分随机附件和工具

蜗杆砂轮磨齿机随机附件和工具			成形砂轮磨齿机随机附件和工具		
名 称	用 途	数量	名 称	用 途	数量
外圆修整器	修整砂轮	1 套	工件座	装夹工件	1 套
金刚滚轮修整器	修整砂轮	1 套	小尾架	安置工件	1 套

4.2 按协议供应表 4 至表 7 所列的特殊附件, 制造厂应按不同规格机床列出清单, 指导用户选购。其中除按表 4 所列的特殊附件外, 还应按不同系列增加表 5 至表 7 所列的特殊附件。

表 4 渐开线圆柱齿轮磨齿机特殊附件

名 称	用 途	名 称	用 途
工件心轴	装夹工件	分度盘	分度定位用
吸尘或吸雾器	吸尘或吸雾	正弦尺	校正磨削螺旋角
砂轮平衡架	平衡砂轮	基节仪	测量基节
修形机构	齿面修形	标准基节块	检测工件基节

表 5 碟形砂轮磨齿机和锥形砂轮磨齿机部分特殊附件

碟形砂轮磨齿机特殊附件		锥形砂轮磨齿机特殊附件	
名 称	用 途	名 称	用 途
齿向修形凸轮座	齿向修形	修形机构	齿面修形
齿形修形凸轮座	齿形修形	冷却液净化装置	过滤杂质用

JB/T 3989.2—2000

表 6 蜗杆砂轮磨齿机和成形砂轮磨齿机部分特殊附件

蜗杆砂轮磨齿机特殊附件		成形砂轮磨齿机特殊附件	
名 称	用 途	名 称	用 途
工件对刀架	批量加工用	金刚钻修整器	修整砂轮
齿厚塞片	测量砂轮齿厚用	外圆修整器	修整砂轮
交换挂轮	分度展成变速差动等	金刚滚轮修整器	修整砂轮

表 7 大平面砂轮磨齿机部分特殊附件

名 称	用 途
渐开线凸轮或滚圆盘	工件展成用

5 加工和装配质量

5.1 下列零件为重要铸件，必须在半精加工后进行第二次时效处理：

- a) 碟形砂轮磨齿机：床身、立柱、砂轮架、工件架拖板、台面；
- b) 锥形砂轮磨齿机：床身、立柱、砂轮架、台面；
- c) 蜗杆砂轮磨齿机：床身、立柱、砂轮架、工件架、修整架、滑座；
- d) 成形砂轮磨齿机：床身、立柱、砂轮架；
- e) 大平面砂轮磨齿机：床身、立柱、砂轮架、台面。

5.2 下列零件为主要零件，应采取与寿命相适应的耐磨措施：

- a) 碟形砂轮磨齿机：头架主轴、砂轮架主轴、尾架套筒、进给丝杆；
- b) 锥形砂轮磨齿机：头架主轴、砂轮架主轴、尾架套筒、分度展成蜗轮副、展成丝杆；
- c) 蜗杆砂轮磨齿机：滑动导轨副、主轴、丝杠副、工件架、分度齿轮；
- d) 成形砂轮磨齿机：滑动导轨副、主轴、丝杠副、齿轮；
- e) 大平面砂轮磨齿机：主轴、分度盘、主传动蜗轮副、凸轮、档块、丝杆副。

5.3 下列导轨副为重要导轨副，应采取耐磨措施，并应符合材质及热处理有关标准的规定：

- a) 碟形砂轮磨齿机：工件展成导轨副、工件轴向走刀导轨副；
- b) 锥形砂轮磨齿机：工件展成导轨副、砂轮滑座冲程导轨副、进给导轨副；
- c) 蜗杆砂轮磨齿机：修整拖板移动导轨副、径向进给导轨副、工件座（或砂轮架）升降导轨副；
- d) 成形砂轮磨齿机：工作台移动导轨副、砂轮架升降导轨副、径向进刀导轨副；
- e) 大平面砂轮磨齿机：头架展成导轨副、修整砂轮往复运动导轨副。

5.4 下列导轨副按“滑（滚）动导轨”的要求考核：

- a) 碟形砂轮磨齿机：工件展成导轨副、工件轴向走刀导轨副、切向进刀导轨副、导向机构导轨副、摆动机构滑板导轨副、钢带支架导轨板与其相应的滚动面等；
- b) 锥形砂轮磨齿机：工件展成导轨副、滑座冲程导轨副、工件分度导轨副、修整进给导轨副、修整杆移动导轨副；
- c) 蜗杆砂轮磨齿机：修整拖板移动导轨副、径向进给导轨副、工件座（或砂轮架）升降导轨副、

JB/T 3989.2—2000

修整进给导轨副、工件架或砂轮架切向移置导轨副等；

d) 成形砂轮磨齿机：工作台移动导轨副、径向进给导轨副、砂轮架升降导轨副、修整进给导轨副等；

e) 大平面砂轮磨齿机：头架展成导轨副、修整砂轮往复运动导轨副、台面微进刀导轨副等。

5.5 下列导轨副按“移置导轨”的要求考核：

a) 碟形砂轮磨齿机：床身与立柱导轨副、立柱与横梁升降导轨副、尾架移置导轨副、螺旋角调整导轨副、导向机构螺旋角调整导轨副等；

b) 锥形砂轮磨齿机：冲程位置调整导轨副、尾架移置导轨副、螺旋角调整导轨副等；

c) 蜗杆砂轮磨齿机：尾架移置导轨副、螺旋角调整导轨副等；

d) 成形砂轮磨齿机：尾架移置导轨副；

e) 大平面砂轮磨齿机：调整砂轮磨削压力角的导轨副、调整螺旋角的扇形导轨、调整砂轮修整器位置导轨副等。

5.6 下列结合面应按“特别重要固定结合面”的要求考核：

a) 碟形砂轮磨齿机：头架体壳与上台面的结合面、摆动机构体壳与下台面的结合面、磨头体壳与托板的结合面、导向机构转座与导向机构滑座的配合面、导向机构滑座与床身的配合面等；

b) 锥形砂轮磨齿机：前床身与后床身的结合面、齿轮箱与前床身的结合面、工件立柱与工作台的结合面、蜗杆座与工作台的结合面、修整器与磨头的结合面、行星机构体壳与齿轮箱体的结合面、工件主拖板与顶尖座的结合面、床身与床身垫板结合面、床身与导轨板结合面、头架体壳与上台面的结合面等（后三项适用于卧式机床）；

c) 蜗杆砂轮磨齿机：工件架与立柱拖板结合面、修整架与砂轮架导轨板结合面、工件滑座与套筒结合面、长齿轮座与套筒结合面、砂轮架箱体与导轨板结合面等；

d) 成形砂轮磨齿机：床身与立柱结合面、头架与工作台的结合面、修整器与工作台的结合面、外圆修整器底座与工作台的结合面等；

e) 大平面砂轮磨齿机：导轨板与头架体壳固定结合面、分度机构盖与分度机构座固定结合面、托架（磨头）与托板固定结合面、钢带支架座与底板的固定结合面等。

5.7 头、尾架主轴、砂轮架主轴等锥体，按 JB/T 5563 规定的要求进行检验，锥体的接触应靠近大端，实际接触长度与工作长度的接触比值不得低于 85%。

5.8 有刻度装置进给手轮的反向空程量不得超过 $1/20 r$ ，微进给捏手的反向空程量按设计规定。

5.9 砂轮的传动电动机应有防振措施，砂轮电动机应连同带轮一起进行动平衡，剩余不平衡引起振动的双振幅值不得超过 $3 \mu m$ 。

5.10 清洁度按 JB/T 9877 规定的方法检验，其中砂轮修整器部件内部清洁度按重量法检验污物不得超过 300 mg，其他部位按目测、手感法检验，不应有脏物；液压润滑系统的清洁度，在机床起动 30 min 后，立即在液压系统（或润滑系统）回油口处取样，一般不少于 200 mL，其杂质、污物不得超过 100 mg/L。

6 机床空运转试验

6.1 机床主运动机构应从最低速度起依次运转，高速运转时间不应少于 1 h，使砂轮主轴轴承达到稳定温度。在机床设置（或设计指定）的测温点测量主轴轴承的温升：滚动轴承的温升不得超过 25℃；滑

JB/T 3989.2—2000

动轴承的温升不得超过 30℃。

液压系统在额定工作压力下连续运行，待油液达到热平衡后，检验油液的温度和温升，其温度不得超过 55℃，温升不得超过 25℃。

6.2 有级传动的各级主轴转速和进给量的实际偏差，不应超过标牌指示值的 -2%~+6%；无级变速传动的主轴转速和进给量的实际偏差，不应超过标牌指示值的 ±10%。

6.3 机床动作试验

- a) 连续起动、停止各运动机构 10 次，动作应灵活可靠；
- b) 展成工作台在低、中、高速度下运动应灵活可靠，无阻滞现象；变速和换向应灵活，无明显的冲击和抖动；
- c) 工作台在工件轴向进给，在低速时不应有明显的速度不均及呆滞停止现象；在高速时不应有明显的换向冲击；
- d) 对机床安全防护装置进行试验，功能应可靠，动作应准确；
- e) 有修形机构的机床，修形机构动作应准确可靠；
- f) 按机床使用说明书规定的最少齿数、最多齿数和工作试验齿数进行分齿运动，应准确可靠。具有双分度机构的机床还应进行双分度试验；
- g) 手动操作功能的试验，检查手动（包括按钮）操作机床部位的动作，应可靠、准确。

6.4 机床的连续空运转试验

连续空运转试验应在 7.1~7.3 规定的试验之后、精度检验之前，用包括机床各种主要加工功能在内的数控程序，操作机床各部件进行的不磨削连续空运转试验。

6.4.1 连续空运转无故障时间不少于 8 h。

6.4.2 连续空运转的整个过程中，机床运转应正常、平稳、可靠，不应发生故障。

6.4.3 机床连续空运转程序由设计规定。

6.5 砂轮空运转功率不应超过磨头空运转功率指标的 15%，或由设计规定。

注

1 选择装配质量较好的 10 套磨头，测量其空运转功率，取其平均值作为磨头空运转功率指标。

2 测量时扣除电动机空运转功率。

7 机床负荷试验及磨除率试验（抽查）**7.1 本机床应做下列负荷试验：**

- a) 机床承载最大工件重量的运转试验；
- b) 砂轮架电动机达到最大功率（或设计规定的最大功率）的试验。

试验条件和切削用量由制造厂规定。

注：磨削规范可由设计规定。

7.2 负荷试验时，机床所有机构应工作正常，不应发生带轮或摩擦离合器打滑、明显减速或变速手柄跳挡、电气和液压系统工作失常，并观察试件表面的振纹及规律，以检验机床的抗振性。

7.3 磨除率检验

试验条件（磨削规范）：

JB/T 3989.2—2000

a) 试件按 JB/T 3988—1999、JB/T 3990—1999、JB/T 3991—1999、JB/T 3992—1999 和 JB/T 3993—1999 中 P1 的规定；

b) 根据本产品的设计要求，规定磨削条件。将被磨齿轮先磨一刀（保证各个齿都被磨到），测得—公法线长度 L_0 ，然后按规定进刀量进刀再磨一刀，重新测得公法线长度 L_1 。磨除率按式（1）计算：

$$\text{磨除率} = \frac{L_0 - L_1}{\text{公法线方向进刀量}} \times 100\% \quad (1)$$

磨除率不应小于 80%。

8 机床几何精度和工作精度检验

8.1 精度检验应按 JB/T 3988、JB/T 3990、JB/T 3991、JB/T 3992 和 JB/T 3993 的规定进行。

8.2 砂轮主轴精度等与温度有关的精度项目，应在中速稳定温度时检验。

8.3 工作精度的试验规范由设计规定。

8.4 工作精度检验应一次交验合格，其齿面表面粗糙度按表 8 的规定。

表 8

 μm

机 床 名 称	齿 面 表 面 粗 糙 度 R_a 值
碟形砂轮磨齿机	≤ 0.63
锥形砂轮磨齿机	≤ 1.25
蜗杆砂轮磨齿机	≤ 1.25
成形砂轮磨齿机	≤ 0.63
大平面砂轮磨齿机	≤ 0.32

JB/T 3989.2—2000

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
渐开线圆柱齿轮磨齿机
技 术 条 件
JB/T 3989.2—2000

*

机械科学研究院出版发行
机械科学研究院印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 14000
2000年8月第一版 2000年8月第一次印刷
印数 1—500 定价 1200 元
编号 2000—018

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>